

Redes de computadores

Pau Arlandis Martinez

Algunos apuntes sobre las normas

- Teoría → 85%
 - Ejercicios → 5%
 - Exámenes parciales → 20%
 - Bloque I → 4% → 1 hora
 - Bloque II → 6% → 1 hora
 - Bloque III → 5 % → 1 hora
 - Bloque IV → 5% → 1 hora
 - Examen final → 60% → 4 horas
- Práctica → 15%
 - Práctica TCP/IP → 5 horas
 - Práctica Protocolos → 5 horas
 - Examen → 1 hora

Teoría

Exámenes

Para presentarse al examen final la media de los exámenes parciales debe ser de 3,5 como mínimo. Debe sacarse una nota mayor a 4 para que se pueda hacer la media ponderada. Podrá utilizarse una chuleta de 4 folios escritos a mano.

En el cuarto parcial existe la posibilidad de recuperar uno de los anteriores.

Una vez superada la parte teórica (con una nota mayor a 5) la nota obtenida se guardará hasta julio.

Ejercicios

Después de cada tema en moodle se entregarán entre 1 y 2 ejercicios para entregar. Es necesario entregar un 60% de estos para poder aprobar la asignatura. Deben entregarse mediante moodle en formato Word o PDF. No se deben entregar ejercicios en blanco o con el enunciado únicamente. Los días que se corrijan los problemas de moodle la asistencia es obligatoria.

Prácticas

Se realizarán dos prácticas del tema 2 de carácter obligatorio. La primera práctica se realizará en horas de clase y en las horas de evaluación. La segunda práctica se realizará en horas de clase y en horas por la tarde. Después de la segunda práctica se realizará un examen, el mismo día del tercer parcial o el día del examen final, y deberá entregarse una memoria de cada una.

Bloque I - Introducción a las redes de computadores y a la arquitectura de comunicaciones

Algunos conceptos

- RedIris es la que da acceso a la UPM, es una red encargada de ofrecer acceso a internet a centros de investigación y docencia.
- Gigabit Ethernet → Tecnología para interconectar las máquinas en red.
- TCP/IP → Otra tecnología necesaria para la interconexión.
- Para identificar las máquinas en una red es necesario que disponga de una dirección, para cada tecnología tenemos una:
 - TCP/IP → 4 octetos, 32 bits en IPv4 y, en IPv6, 128 bits.
 - Ethernet → 48 bits. Dado por el fabricante.
- También existe la tecnología de fibra óptica (mediante enlaces de 10GigabitEthernet)
- Fibra óptica oscura → Red de fibra óptica desplegada por un operador pero que no está siendo utilizada.
- Baudio → Número de niveles de tensión de un medio determinado.
- $\text{Señal}/\text{Ruido}$ → Límite de un medio al número de niveles. Se mide en decibelios.

Introducción a las comunicaciones

Internet

¿Qué es una red?

Un conjunto de recursos interconectados mediante dispositivos de interconexión (switches, routers...).

Necesidad de las redes

Ahora son de vital importancia, tanto para las personas como para las organizaciones. Es difícil imaginar la vida moderna sin internet.

Papel que desempeñan

Prácticamente dos:

- Comunicación entre personas (y empresas). Aquí es donde se pone el énfasis en la actualidad.
- Compartición de recursos. Este es el origen de las redes.

Arquitecturas estructuradas de comunicaciones

Recursos de red

Hardware

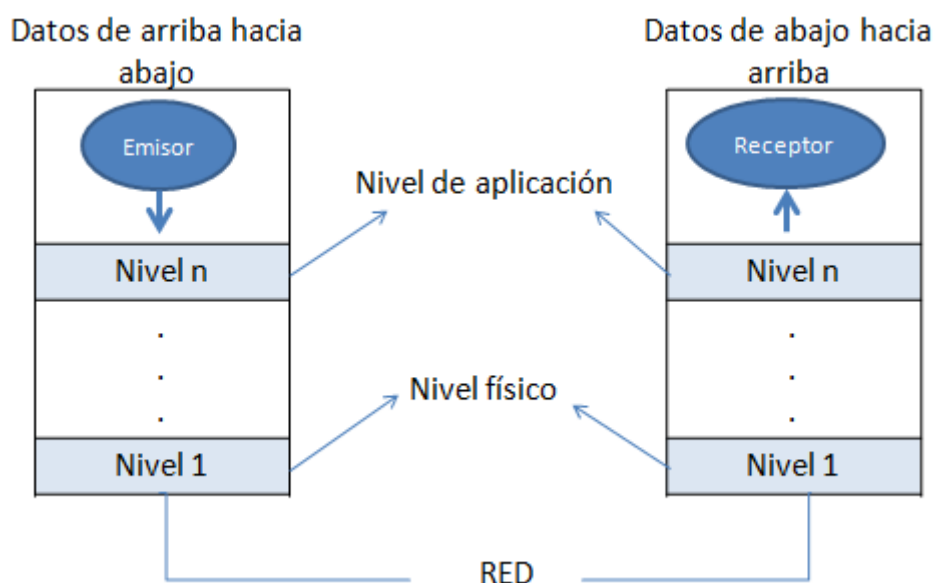
Tanto las máquinas que se conectan a la red como los dispositivos de interconexión y los medios de transmisión (cables, radio...)

Software

Comienza a trabajarse sobre el 75. Las soluciones para conectar cada equipo eran diferentes para cada fabricante. SNA → IBM, DNA → Digital, Xerox...

Alrededor de los 80 se comienza a desarrollar un modelo estándar de comunicación, modelo OSI, mediante el consenso de los fabricantes que divide en 7 niveles el modelo de conexión de cada máquina. De forma paralela, en las universidades, se trabaja con un modelo propio, TCP/IP, sobre máquinas unix BSD. Este modelo, debido a que tuvo software antes que el modelo OSI (que no pasó de ser un modelo teórico) fue el que se convirtió en estándar.

Ambos modelos tienen una estructura similar. Cada sistema emisor/receptor se divide en niveles (7 en el modelo OSI, 4 en TCP/IP). En cada nivel se efectúa una operación sobre un paquete de datos.



El nivel 1 siempre resuelve la cuestión física de envío y recepción de paquetes y establece la conexión con el siguiente nodo.

El nivel 2, llamado nivel de enlace, es igual en ambos modelos. Resuelve el problema de los errores, la pérdida de datos, en cada envío entre sistemas adyacentes.

El nivel 3, llamado nivel de red, otorga fiabilidad al sistema en el modelo OSI. En el modelo TCP/IP este nivel se denomina nivel IP y no asegura la fiabilidad de la conexión sino que se basa en el *best effort* para establecer una conexión más rápida.

El nivel 4, nivel de transporte, es similar al nivel 2 pero en vez de resolver el envío sin errores entre máquinas adyacentes lo hace entre máquinas finales.

Modelo OSI

Nivel 1 → Transmisión de bits y sincronismo.

Nivel 2 → Transmisión de tramas sin errores entre equipos adyacentes.

Nivel 3 → Encaminamiento de los paquetes entre los sistemas finales.

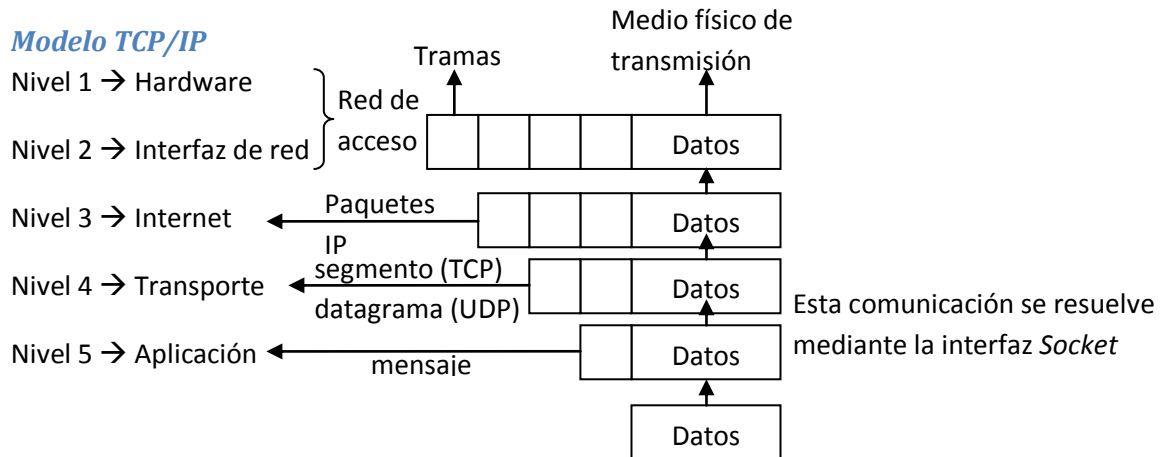
Nivel 4 → Transmisión de tramas sin errores entre equipos finales.

Nivel 5 → Control del diálogo entre sistemas finales.

Nivel 6 → Ofrece independencia a las aplicaciones con respecto a la presentación de los datos.

Nivel 7 → Ejecuta los procesos de aplicación del usuario y de intercambiar mensajes de aplicación entre procesos de aplicación iguales.

Modelo TCP/IP



Utilizamos un software especial, Middleware, que trabaja entre cada nivel.

Conceptos fundamentales

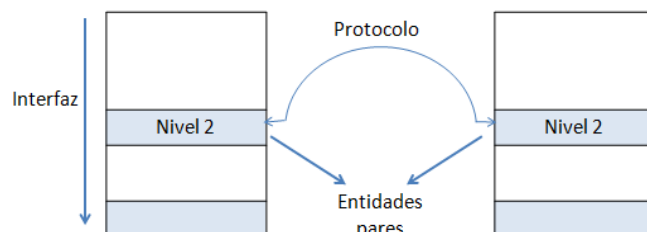
Basicamente tres:

Protocolos e interfaces

En OSI únicamente se establecieron protocolos, nunca se diseñaron interfaces. Un protocolo es el software que permite la comunicación entre pares. Una interfaz comunica niveles de la misma máquina.

Entidades pares y no pares

Las entidades pares son aquellas que están en el mismo nivel.



Orientado a conexión y no orientado a conexión

Transmisión de datos

Conceptos básicos

- Ancho de banda.
- Atenuación
- Régimen binario.

Señal

Existen señales continuas y discretas. Una señal continua puede tomar cualquier valor en un intervalo continuo (señales analógicas, por ejemplo). Una señal discreta toma valores únicamente en un número finito de valores distintos (señales digitales, por ejemplo).

Representación espectral de señales digitales

Mediante el análisis de Fourier podemos representar el espectro de una señal gracias a los armónicos (información que contiene la señal, en forma de energía).

Perturbaciones de una señal

En el aire, una señal electromagnética avanza a la velocidad de la luz (300000 km/s) pero en un cable su velocidad baja en un tercio hasta un valor cercano a los 200000 km/s.

Con el paso del tiempo una señal, a lo largo de su recorrido, sufre cierto tipo de perturbaciones:

- Atenuación: Es una perturbación natural debida a la pérdida de energía. Se calcula:
$$dB = 10 \log_{10} \frac{P_1}{P_2}.$$
- Distorsión:
- Ruido: Señales no deseadas que se combinan con la señal transmitida. Se calcula:
$$\frac{S}{R} = 10 \log_{10} \frac{P_S}{P_R}.$$

Capacidad de un canal

Un canal es el medio de transmisión en un sentido. Existen dos formas de calcular su capacidad. Antes de conocer estas fórmulas es necesario conocer como se calcula el número

de niveles de un canal: $N = \sqrt{\frac{S+R}{R}}.$

Canales sin ruido

Se calculan mediante el teorema de Nyquist.

$$C = 2 \times W \times \log_2 N \text{ bits/seg}$$

Es decir, que no puede transmitir más señales que el doble del ancho de banda.

Canales con ruido

Se calculan mediante el teorema de Shannon. Básicamente aplicados la fórmula de niveles al teorema de Nyquist.

$$C = W \log_2 \left(1 + \frac{S}{R} \right) \text{ bits/seg}$$

Ejercicios

1. Demostrar que para grandes valores de $\frac{S}{R}$ (más de 20 dB) la eficiencia del medio de transmisión en bit/Hz es igual a un tercio de la $\frac{S}{R}$ en dB.
2. Calcular la capacidad de un canal telefónico (3,1 KHz) que emplea **señales binarias** y cuya relación señal-ruido es 30 dB.
3. Calcular la capacidad de un canal telefónico (3,1 KHz) cuya relación señal-ruido es 30dB.



Apuntes de Redes de Computadores by [Pau Arlandis Martínez](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento 3.0 Unported License](#).